

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
30. August 2001 (30.08.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/62401 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B05D 7/00**
- (21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/EP01/01081**
- (22) Internationales Anmeldedatum:
1. Februar 2001 (01.02.2001)
- (25) Einreichungssprache: **Deutsch**
- (26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**
- (30) Angaben zur Priorität:
100 08 946.1 25. Februar 2000 (25.02.2000) **DE**
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **BASF COATINGS AG [DE/DE]**; Glasuritstrasse 1,
48165 Münster (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **WOLTERING,**
Joachim [DE/DE]; Althausweg 121, 48159 Münster (DE).
- (74) Anwalt: **FITZNER, Uwe**; Lintorfer Strasse 10, 40878
Ratingen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: **METHOD FOR PRODUCING COLOR AND/OR EFFECT-PRODUCING MULTILAYER PAINTS ON CAR BODIES**

(54) Bezeichnung: **VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG FARB- UND/ODER EFFEKTGEBENDER MEHRSCHICHTLACKIERUNGEN AUF AUTOMOBILKAROSSERIEN**

(57) Abstract: The invention relates to a method for producing color and/or effect-producing multilayer paints on car bodies by (I) applying a water-based paint on the body and drying or partially curing the resulting water-based paint layer; (II) applying an aqueous powder-slurry clearcoat on the dried or partially hardened water-based paint layer (I); and (III) curing the layers (I) and (II) by heat or heat and actinic radiation (dual cure). The aqueous powder-slurry clearcoat (II) is applied by (IIa) electrostatically painting the body exterior parts, and then (IIb) pneumatically spraying (compressed-air spraying) the body interior parts.

(57) Zusammenfassung: Verfahren zur Herstellung farb- und/oder effektgebender Mehrschichtlackierungen auf Automobilkarosserien, durch (I) Applikation eines Wasserbasislacks auf die Karosserie und Trocknung oder partielle Härtung der resultierenden Wasserbasislackschicht (II) Applikation eines wäßrigen Pulverslurry-Klarlacks auf die getrocknete oder partiell gehärtete Wasserbasislackschicht (I) und (III) Härtung der Schichten (I) und (II) durch Hitze oder Hitze und aktinische Strahlung (Dual Cure), wobei die Applikation des wäßrigen Pulverslurry-Klarlacks (II) durch (II a) elektrostatische Lackierung der Karosserieaußenteile, gefolgt von (II b) pneumatischem Spritzen (Druckluftspritzen) der Karosserieinnenteile, erfolgt.

WO 01/62401 A2

Verfahren zur Herstellung farb- und/oder effektgebender Mehrschichtlackierungen auf Automobilkarosserien

Die vorliegende Erfindung betrifft ein neues Verfahren zur Herstellung farb- und/oder effektgebender Mehrschichtlackierungen auf Automobilkarosserien, bei dem ein Pulverslurry-Klarlack verwendet wird.

Bei der Automobilserienlackierung werden üblicherweise zuerst die Innenteile der Automobilkarosserien durch pneumatisches Spritzen oder Druckluftspritzen lackiert. Das pneumatische Spritzen wird deshalb gewählt, weil sich die Hohlräume und Vertiefungen aufgrund der Ausbildung von Faraday-Käfigen nur schlecht elektrostatisch beschichten lassen.

Bei der Innenlackierung werden die Türen geöffnet, und es werden von Hand oder mit Hilfe eines Lackierautomaten die Fälze und die Innenseiten der Türen lackiert. Dabei entsteht aber Spritznebel, der auf die Außenhaut der Karosserie fällt. Hiervon sind insbesondere der Bereich um die Türen und die Motorhaube betroffen. Dieser Spritznebel trocknet bei Verwendung von Pulverklarlack-Slurries besonders rasch an und wird bei der nachfolgenden elektrostatischen Beschichtung der Karosserieaußenteile von der dabei angewandten Pulverklarlack-Slurry nur überdeckt, aber nicht wiederaufgenommen. Nach dem Einbrennen liegen daher an den Stellen, an denen der Spritznebel aufgetroffen ist, Erhebungen oder Verlaufsstörungen vor, die bei einer Größe von mehr als $0,5 \mu\text{m}$ sichtbar werden. Da diese Erhebungen oder Verlaufsstörungen außerdem noch an besonders leicht sichtbaren Bereichen der Karosserie vorliegen, sind sie optisch besonders auffallend und erwecken den Eindruck nicht ausreichender Qualität des Gesamtprodukts.

Diese Effekte sind bei lösemittelhaltigen Klarlacken nicht so ausgeprägt, da diese höhere Festkörpergehalte aufweisen, so daß die Differenz zwischen dem

Festkörpergehalt des Naßlacks und dem Festkörpergehalt des Spritznebels geringer ist als im Falle der Pulverslurry-Klarlacke. Außerdem haben die lösemittelhaltigen Klarlacke eine geringere Viskosität, weswegen sie sich besser ausspreiten. Dadurch wird auch der Spritznebel flächiger. Nicht zuletzt trocknen
5 sie wegen ihres Gehalts an hochsiedenden organischen Lösemitteln („langen Lösemittel“) nicht so schnell ein und können daher von hierauf applizierten Klarlacken wesentlich besser aufgenommen werden.

Aufgabe der vorliegenden Erfindungen ist es, ein neues Verfahren zur Herstellung
10 von farb- und/oder effektgebenden Mehrschichtlackierungen auf Automobilkarosserien zu finden, daß die Nachteile des Standes der Technik nicht mehr länger aufweist, sondern auch bei Verwendung von Pulverslurry-Klarlacken Lackierungen liefert, die keine sichtbaren Erhebungen oder Verlaufsstörungen mehr aufweisen.

15

Demgemäß wurde das neue Verfahren zur Herstellung farb- und/oder effektgebender Mehrschichtlackierungen auf Automobilkarosserien durch

- (I) Applikation eines Wasserbasislacks auf die Karosserie und Trocknung
20 oder partielle Härtung der resultierenden Wasserbasislackschicht
- (II) Applikation eines wäßrigen Pulverslurry-Klarlacks auf die getrocknete oder partiell gehärtete Wasserbasislackschicht (II) und
- 25 (III) Härtung der Schichten (I) und (II) durch Hitze oder Hitze und aktinische Strahlung (Dual Cure),

gefunden, bei dem die Applikation des wäßrigen Pulverslurry-Klarlacks (II) durch

- 30 (II a) elektrostatische Lackierung der Karosserieaußenteile, gefolgt von

(II b) pneumatischem Spritzen (Druckluftspritzen) der Karosserieinnenteile, erfolgt.

5

Im folgenden wird das neue Verfahren zur Herstellung farb- und/oder effektgebender Mehrschichtlackierungen auf Automobilkarosserien als „erfindungsgemäßes Verfahren“ bezeichnet.

10 Überraschenderweise bewirkt das neue Verfahren, daß die auf der Außenhaut der Automobilkarosserie befindliche, durch elektrostatische Lackierung applizierte, nasse Pulverslurry-Klarlacksschichten problemlos die Spritznebeltropfen aus der Innenlackierung aufnehmen können, wodurch ein wesentlich besserer Verlauf erzielt wird.

15

Die bei dem erfindungsgemäßen Verfahren eingesetzten Automobilkarosserien weisen üblicherweise eine kathodisch abgeschiedene und thermisch gehärtete Elektrotauchlackierung auf. Sie können aber auch eine kathodisch abgeschiedene Elektrotauchlacksschicht aufweisen, die nicht thermisch gehärtet, sondern lediglich
20 getrocknet oder partiell gehärtet ist. Die Elektrotauchlackierung oder die Elektrotauchlacksschicht wird kann mit einem Füller überschichtet, der entweder für sich alleine oder gemeinsam mit der Elektrotauchlacksschicht gehärtet wird (Naß-in-naß-Verfahren). Die Überschichtung mit einem Füller erfolgt insbesondere in den Bereichen, die einer starken mechanischen Beanspruchung,
25 wie beispielsweise durch Steinschlag, ausgesetzt sind.

Beispiele geeigneter kathodischer Elektrotauchlacke sowie ggf. von Naß-in-naß-Verfahren werden in der japanischen Patentanmeldung 1975-142501 (japanische Offenlegungsschrift JP 52-065534 A 2, Chemical Abstracts Referat Nr. 87:
30 137427) oder den Patentschriften US 4,375,498 A 1, US 4,537,926 A 1, US

4,761,212 A 1, EP 0 529 335 A 1, DE 41 25 459 A 1, EP 0 595 186 A 1, EP 0 074 634 A 1, EP 0 505 445 A 1, DE 42 35 778 A 1, EP 0 646 420 A 1, EP 0 639 660 A 1, EP 0 817 648 A 1, DE 195 12 017 C 1, EP 0 192 113 A 2, DE 41 26 476 A 1 oder WO 98/07794 beschrieben.

5

Desgleichen sind geeignete Füller, insbesondere wäßrige Füller, die auch als Steinschlagschutzgrundierungen oder Funktionsschichten bezeichnet werden, beispielsweise aus den Patentschriften US 4,537,926 A 1, EP 0 529 335 A 1, EP 0 595 186 A 1, EP 0 639 660 A 1, DE 44 38 504 A 1, DE 43 37 961 A 1, WO 10 89/10387, US 4,450,200 A 1, US 4,614,683 A 1 oder WO 490/26827 beschrieben.

Diese Füller können indes auch auf die eingebrannten Elektrotauchlackierungen appliziert werden und anschließend vorgetrocknet bzw. partiell thermisch gehärtet 15 werden. Bei dieser Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens werden sie dann gemeinsam mit den auf die Füllerschichten applizierten Wasserbasislackschichten und Pulverslurry-Klarlackschichten gemeinsam gehärtet (erweitertes Naß-in-naß-Verfahren).

20 Im Innenbereich der Automobilkarosserie kann auch auf die Füllerlackierung oder Steinschlagschutzgrundierung verzichtet werden, weil hier i. a. keine Gefahr einer mechanischen Beanspruchung besteht.

Im weiteren Verlauf des erfindungsgemäßen Verfahrens werden die 25 Füllerlackierungen mit Wasserbasislacken beschichtet. Beispiele geeigneter Wasserbasislacke, insbesondere Wasserbasislacke auf Polyurethanbasis, sind aus den Patentschriften EP 0 089 497 A 1, EP 0 256 540 A 1, EP 0 260 447 A 1, EP 0 297 576 A 1, WO 96/12747, EP 0 523 610 A 1, EP 0 228 003 A 1, EP 0 397 806 A 1, EP 0 574 417 A 1, EP 0 531 510 A 1, EP 0 581 211 A 1, EP 0 708 788 A 1, 30 EP 0 593 454 A 1, DE-A-43 28 092 A 1, EP 0 299 148 A 1, EP 0 394 737 A 1, EP

0 590 484 A 1, EP 0 234 362 A 1, EP 0 234 361 A 1, EP 0 543 817 A 1, WO 95/14721, EP 0 521 928 A 1, EP 0 522 420 A 1, EP 0 522 419 A 1, EP 0 649 865 A 1, EP 0 536 712 A 1, EP 0 596 460 A 1, EP 0 596 461 A 1, EP 0 584 818 A 1, EP 0 669 356 A 1, EP 0 634 431 A 1, EP 0 678 536 A 1, EP 0 354 261 A 1, EP 0 424 705 A 1, WO 97/49745, WO 97/49747, EP 0 401 565 A 1 oder EP 0 817 684, Spalte 5, Zeilen 31 bis 45, bekannt.

Üblicherweise werden die resultierenden Wasserbasislackschichten nicht gehärtet, sondern vorgetrocknet bzw. partiell gehärtet.

10

Auf die Wasserbasislackschichten werden die wäßrigen Pulverslurry-Klarlacke appliziert, so daß Pulverslurry-Klarlackschichten resultieren. Beispiele geeigneter Pulverslurry-Klarlacke sind aus der US-Patentschrift US-A-4,268,542 und den Patentanmeldungen DE 195 40 977 A 1, DE 195 18 392 A 1, DE 196 17 086 A 1, DE-A-196 13 547, EP 0 652 264 A 1, DE 196 18 657 A 1, DE 196 52 813 A 1, DE 196 17 086 A 1 oder DE-A-198 14 471 A 1 bekannt.

In erfindungsgemäßer Verfahrensweise werden die wäßrigen Pulverslurry-Klarlacke durch elektrostatische Lackierung der Karosserieaußenteile, gefolgt von pneumatischem Spritzen (Druckluftspritzen) der Karosserieinnenteile appliziert.

20

Dabei kann die elektrostatische Lackierung mittels eines elektrostatischen Sprühspalts, einer elektrostatischen Sprühglocke oder einer elektrostatischen Sprühscheibe erfolgen.

25

Des weiteren kann die elektrostatische Lackierung durch Elektrostatik-unterstützte mechanische Zerstäubung erfolgen. Vorzugsweise wird diese mit Hilfe von elektrostatischen Hochrotationsscheiben oder Hochrotationsglocken durchgeführt.

30

Auch das pneumatische Spritzen oder Druckluftlackieren weist keine methodischen Besonderheiten auf, sondern kann per Hand oder mit Hilfe von üblichen und bekannten Lackierautomaten oder -robotern durchgeführt werden.

- 5 Ergänzend wird hierzu auf Römpf Lexikon Lacke und Druckfarben, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York, 1998, Seite 186: »Elektrostatische Lackierung«, Seite 187: »Elektrostatische Sprüh pistolen«, »Elektrostatisches Sprühen«, sowie Seite 165: »Druckluft spritzen«, verwiesen.
- 10 Selbstverständlich können diese Applikationsmethoden im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens auch für die Herstellung der übrigen Lackschichten, ausgenommen der kathodisch abscheidbaren Elektrotauchlackschicht, angewandt werden.
- 15 Bevorzugt wird die Applikation bei Beleuchtung mit sichtbarem Licht einer Wellenlänge von über 550 μm oder unter Lichtausschluß durchgeführt, wenn die Wasserbasislacke und/oder die Pulverslurry-Klarlacke thermisch und mit aktinischer Strahlung härtbar sind. Hierdurch werden eine stoffliche Änderung oder Schädigung des erfindungsgemäß zu verwendenden Beschichtungsstoffs und
- 20 des Overspray vermieden.

Im allgemeinen werden die erfindungsgemäß zu verwendenden Beschichtungsstoffe in einer Naßschichtdicke appliziert, daß nach ihrer Aushärtung Beschichtungen mit der für ihre Funktionen notwendigen und

25 vorteilhaften Schichtdicken resultieren. Im Falle einer Basislackierung liegen sie bei 5 bis 50, vorzugsweise 5 bis 40, besonders bevorzugt 5 bis 30 und insbesondere 10 bis 25 μm , und im Falle einer Klarlackierung liegen sie bei 10 bis 100, vorzugsweise 15 bis 80, besonders bevorzugt 20 bis 75 und insbesondere 25 bis 70 μm .

Nach der Applikation werden die Wasserbasislackschichten gemeinsam mit den Pulverslurry-Klarlackschichten sowie gegebenenfalls den darunter liegenden nicht oder nicht vollständig gehärteten Lackschichten thermisch oder thermisch und mit aktinischer Strahlung gehärtet. Die Härtung mit Hitze und mit aktinischer Strahlung wird von der Fachwelt auch als Dual Cure bezeichnet. Im Rahmen der vorliegenden Erfindung ist unter aktinischer Strahlung elektromagnetische Strahlung wie nahes Infrarot (NIR), sichtbares Licht, UV-Licht oder Röntgenstrahlung, insbesondere aber UV-Licht, oder Korpuskularstrahlung wie Elektronenstrahlung zu verstehen.

10

Die Aushärtung kann nach einer gewissen Ruhezeit oder Abluftzeit erfolgen. Sie kann eine Dauer von 30 s bis 2 h, vorzugsweise 1 min bis 1 h und insbesondere 1 min bis 45 min haben. Die Ruhezeit dient beispielsweise zum Verlauf und zur Entgasung der Schichten und zum Verdunsten von flüchtigen Bestandteilen wie gegebenenfalls noch vorhandenem Lösemittel und/oder Wasser.

Vorzugsweise wird bei der Härtung mit aktinischer Strahlung eine Dosis von 1.000 bis 2.000, bevorzugt 1.100 bis 1.900, besonders bevorzugt 1.200 bis 1.800, ganz besonders bevorzugt 1.300 bis 1.700 und insbesondere 1.400 bis 1.600 mJ/cm² angewandt. Gegebenenfalls kann diese Härtung mit aktinischer Strahlung von anderen Strahlenquellen ergänzt werden. Im Falle von Elektronenstrahlen wird vorzugsweise unter Inertgasatmosphäre gearbeitet. Dies kann beispielsweise durch Zuführen von Kohlendioxid und/oder Stickstoff direkt an die Oberfläche der Klarlackschicht gewährleistet werden. Auch im Falle der Härtung mit UV-Strahlung kann, um die Bildung von Ozon zu vermeiden, unter Inertgas gearbeitet werden.

Für die Härtung mit aktinischer Strahlung werden die üblichen und bekannten Strahlenquellen und optischen Hilfsmaßnahmen angewandt. Beispiele geeigneter Strahlenquellen sind Blitzlampen der Firma VISIT, Quecksilberhoch- oder -

30

niederdruckdampflampen, welche gegebenenfalls mit Blei dotiert sind, um ein Strahlenfenster bis zu 405 nm zu öffnen, oder Elektronenstrahlquellen. Deren Anordnung ist im Prinzip bekannt und kann den Gegebenheiten des Werkstücks und der Verfahrensparameter angepaßt werden. Bei kompliziert geformten Werkstücken, wie sie für Automobilkarosserien vorgesehen sind, können die nicht direkter Strahlung zugänglichen Bereiche (Schattenbereiche) wie Hohlräume, Falzen und anderen konstruktionsbedingte Hinterschneidungen mit Punkt-, Kleinflächen- oder Rundumstrahlern, verbunden mit einer automatischen Bewegungseinrichtung für das Bestrahlen von Hohlräumen oder Kanten, (partiell) ausgehärtet werden.

Die Anlagen und Bedingungen dieser Härtungsmethoden werden beispielsweise in R. Holmes, U.V. and E.B. Curing Formulations for Printing Inks, Coatings and Paints, SITA Technology, Academic Press, London, United Kindom 1984, beschrieben.

Hierbei kann die Aushärtung stufenweise erfolgen, d. h. durch mehrfache Belichtung oder Bestrahlung mit aktinischer Strahlung. Dies kann auch alternierend erfolgen, d. h., daß abwechselnd mit UV-Strahlung und Elektronenstrahlung gehärtet wird.

Auch die thermische Härtung weist keine methodischen Besonderheiten auf, sondern erfolgt nach den üblichen und bekannten Methoden wie Erhitzen in einem Umluftofen oder Bestrahlen mit IR- und/oder NIR-Lampen. Wie bei der Härtung mit aktinischer Strahlung kann auch die thermische Härtung stufenweise erfolgen. Vorteilhafterweise erfolgt die thermische Härtung bei Temperaturen von 90 °C bis 180 °C.

Bei Dual Cure können thermische Härtung und Härtung mit aktinischer Strahlung gleichzeitig oder nacheinander angewandt werden. Werden die beiden

Härtungsmethoden nacheinander verwendet, kann beispielsweise mit der thermischen Härtung begonnen und mit der Härtung mit aktinischer Strahlung geendet werden. In anderen Fällen kann es sich als vorteilhaft erweisen, mit der Härtung mit aktinischer Strahlung zu beginnen und hiermit zu enden.

5

Selbstverständlich können die vorstehend beschriebenen Härtungsmethoden im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens auch zur Härtung der übrigen Lackschichten angewandt werden.

- 10 Die durch das erfindungsgemäße Verfahren resultierende mehrschichtige farb- und/oder effektgebende Lackierung kann noch mit einer Schicht aus einem organisch modifizierten Keramikmaterial, wie es beispielsweise unter der Marke Ormocer® im Handel erhältlich ist, beschichtet werden.
- 15 Die in erfindungsgemäßer Verfahrensweise hergestellten farb- und/oder effektgebenden Mehrschichtlackierungen weisen einen besonders hohen Glanz auf. Im Vergleich zu den in üblicher und bekannter Weise hergestellten Mehrschichtlackierungen haben sie signifikant weniger Schleier und kaum bis gar keine störenden Oberflächenstrukturen wie Orangenhautstrukturen. Sie sind daher
- 20 von besonders hoher optischer Qualität. Da die sonstigen Vorteile von Wasserbasislackierungen und Pulverslurry-Klarlackierungen in vollem Umfang erhalten bleiben, sind sie für die Anwender und deren Kunden von einem besonders hohen technischen und wirtschaftlichen Wert.

25 Beispiel und Vergleichsversuch

Für den Vergleichsversuch wurde Spritznebel eines üblichen und bekannten Pulverslurry-Klarlacks auf die Oberfläche von Prüftafeln, die mit einer schwarzen Basislackierung beschichtet waren appliziert und während zwei Minuten bei

30 Raumtemperatur abgelüftet. Anschließend wurde der Pulverslurry-Klarlack in

10

Keilform über die Spritznebel-Tröpfchen appliziert und während zwei Minuten bei Raumtemperatur abgelüftet. Anschließend wurden Spritznebel-Tröpfchen und Pulverslurry-Klarlacke-Keil bei 40°C während 10 Minuten vorgetrocknet und dann während 30 Minuten bei 150°C eingebrannt.

5

Für das Beispiel wurde der Vergleichsversuch wiederholt, nur daß zunächst der Pulverslurry-Klarlack in Keilform und anschließend die Spritznebel appliziert wurden.

- 10 Die Welligkeit der Pulverslurry-Klarlackierungen des Beispiels und des Vergleichsversuchs wurde mit Hilfe der Wavescan-Methode gemessen. Zu diesem Zweck wurde ein Laserstrahl unter einem Winkel von 60° auf die Oberfläche gerichtet, und es wurden auf einer Meßstrecke von 10 cm die Schwankungen des reflektierten Lichts im sogenannten long wave-Bereich (0,6
- 15 bis 10 mm; Beobachtungabstand: 2,5 m) und im sogenannten short wave-Bereich (0,1 bis 0,6 mm; Beobachtungabstand: 45 cm) mit Hilfe eines Meßgeräts registriert.

- Glanz und Haze wurden reflektometrisch unter einem Winkel von 20° mit einem
- 20 Reflektometer der Firma BYK nach DIN 67530: 1982-01 oder ISO 2813: 1994 gemessen.

- Die Ergebnisse finden sich in der Tabelle 1 (Vergleichsversuch) und in der Tabelle 2 (Beispiel). Der Vergleich der Ergebnisse zeigt, daß das
- 25 erfindungsgemäße Verfahren Pulverslurry-Klarlackierungen mit signifikant besseren optischen Eigenschaften und Oberflächeneigenschaften lieferte.

- Tabelle1:** **Glanz, Haze und Welligkeit von in üblicher und bekannter**
 Weise hergestellten Pulverslurry-Klarlackierungen
30 **(Vergleichsversuch)**

	Nebel/Keil (μm)	Glanz	Haze	Welligkeit:	
				Long Wave	Short Wave
5					
	30	76,0	50,4	46,0	54,3
	40	77,0	33,6	35,2	34,3
10	50	77,1	28,3	16,3	17,5

15 **Tabelle 2: Glanz, Haze und Welligkeit von in erfindungsgemäßer Weise hergestellten Pulverslurry-Klarlackierungen (Beispiel)**

	Nebel/Keil (μm)	Glanz	Haze	Welligkeit:	
				Long Wave	Short Wave
20					
	30	77,4	32,6	22,5	33,1
	40	78,0	27,1	9,9	15,1
25	50	77,7	27,6	6,9	15,3

**Verfahren zur Herstellung farb- und/oder
effektgebender
Mehrschichtlackierungen auf Automobilkarosserien**

5 Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung farb- und/oder
effektgebender
Mehrschichtlackierungen auf Automobilkarosserien, durch

10 (I) Applikation eines Wasserbasislacks auf die Karosserie und
Trocknung oder partielle Härtung der resultierenden
Wasserbasislackschicht

15 (II) Applikation eines wäßrigen Pulverslurry-Klarlacks auf die
getrocknete oder partiell gehärtete Wasserbasislackschicht (II) und

(III) Härtung der Schichten (I) und (II) durch Hitze oder Hitze und
aktinische Strahlung (Dual Cure),

20 dadurch gekennzeichnet, daß die Applikation des wäßrigen Pulverslurry-
Klarlacks (II) durch

(II a) elektrostatische Lackierung der Karosserieaußenteile, gefolgt von

25 (II b) pneumatischem Spritzen (Druckluftspritzen) der
Karosserieinnenteile,

erfolgt.

13

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrostatische Lackierung (III a) mittels eines elektrostatischen Sprühspalts, einer elektrostatischen Sprühglocke oder einer elektrostatischen Sprühscheibe erfolgt.

5

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrostatische Lackierung (III a) durch Elektrostatik-unterstützte mechanische Zerstäubung erfolgt.

- 10 4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektrostatik-unterstützte mechanische Zerstäubung mit Hilfe von elektrostatischen Hochrotationsscheiben oder Hochrotationsglocken durchgeführt wird.

- 15 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß vor der Applikation des Wasserbasislacks ein Füller auf die Karosserie appliziert und die resultierende Füllerschicht gehärtet wird oder alternativ ein Füller auf die Karosserie appliziert und die resultierende Füllerschicht getrocknet oder partiell gehärtet wird.

20

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß ein wäßriger Füller verwendet wird.

- 25 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß ein Wasserbasislack auf Polyurethanbasis verwendet wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Karosserie mit einem kathodisch abscheidbaren Elektrotauchlack beschichtet wird, der vor der Applikation des Füllers thermisch gehärtet

14

oder getrocknet bzw. partiell thermisch gehärtet und dann gemeinsam mit der Füllerschicht eingebrannt wird.

5

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
30. August 2001 (30.08.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/62401 A3

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B05D 1/02**, 1/04, 7/16, 7/00, 3/02
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP01/01081
- (22) Internationales Anmeldedatum:
1. Februar 2001 (01.02.2001)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
100 08 946.1 25. Februar 2000 (25.02.2000) DE
- (81) Bestimmungsstaaten (*national*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (*regional*): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), curasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **BASF COATINGS AG** [DE/DE]; Glasuritstrasse 1, 48165 Münster (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **WOLTERING, Joachim** [DE/DE]; Althausweg 121, 48159 Münster (DE).
- (74) Anwalt: **FITZNER, Uwe**; Lintorf Strasse 10, 40878 Ratingen (DE).
- Veröffentlicht:
— mit internationalem Recherchenbericht
- (88) Veröffentlichungsdatum des internationalen Recherchenberichts: 14. März 2002
- Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING COLOR AND/OR EFFECT-PRODUCING MULTILAYER PAINTS ON CAR BODIES

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG FARB- UND/ODER EFFEKTGEBENDER MEHRSCICHTLACKIERUNGEN AUF AUTOMOBILKAROSSERIEN

(57) Abstract: The invention relates to a method for producing color and/or effect-producing multilayer paints on car bodies by (I) applying a water-based paint on the body and drying or partially curing the resulting water-based paint layer; (II) applying an aqueous powder-slurry clearcoat on the dried or partially hardened water-based paint layer (I); and (III) curing the layers (I) and (II) by heat or heat and actinic radiation (dual cure). The aqueous powder-slurry clearcoat (II) is applied by (IIa) electrostatically painting the body exterior parts, and then (IIb) pneumatically spraying (compressed-air spraying) the body interior parts.

(57) Zusammenfassung: Verfahren zur Herstellung farb- und/oder effektgebender Mehrschichtlackierungen auf Automobilkarosserien, durch (I) Applikation eines Wasserbasislacks auf die Karosserie und Trocknung oder partielle Härtung der resultierenden Wasserbasislackschicht (II) Applikation eines wäßrigen Pulverslurry-Klarlacks auf die getrocknete oder partiell gehärtete Wasserbasislackschicht (I) und (III) Härtung der Schichten (I) und (II) durch Hitze oder Hitze und aktinische Strahlung (Dual Cure), wobei die Applikation des wäßrigen Pulverslurry-Klarlacks (II) durch (II a) elektrostatische Lackierung der Karosserieaußenteile, gefolgt von (II b) pneumatischem Spritzen (Druckluftspritzen) der Karosserieinnenteile, erfolgt.

WO 01/62401 A3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern. Application No
PCT/EP 01/01081

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B05D1/02 B05D1/04 B05D7/16 B05D7/00 B05D3/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 B05D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 97 23307 A (BASF LACKE & FARBEN ;WIEMANN GUDRUN (DE); GROSS LUTZ (DE); SAPPER) 3 July 1997 (1997-07-03) claims 1,12; examples 1.1,4	1-7
X	WO 97 23306 A (BASF LACKE & FARBEN ;SAPPER GOETZ EKKEHARD (DE)) 3 July 1997 (1997-07-03) page 5, line 29 - line 33 page 8 claims 1,11	1,7

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 October 2001

Date of mailing of the international search report

22/10/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Stembrouck, I

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 01/01081

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 98 44060 A (WENDEL KURT ;SAPPER ECKEHARD (DE); BASF COATINGS AG (DE); SCHADE C) 8 October 1998 (1998-10-08) page 7, line 1 - line 7 page 9, line 10 -page 10, line 16 page 17, line 10 - line 27 example 2 claims 1,7,9	1,7
P,X	WO 00 16912 A (HINTZE BRUENING HORST ;BETZ PETER (DE); EHLIG CHRISTEL (DE); BASF) 30 March 2000 (2000-03-30) claim 1; example 5	1,2,5,6, 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 01/01081

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9723307	A	03-07-1997	AT 194513 T	15-07-2000
			AU 717221 B2	23-03-2000
			AU 1374697 A	17-07-1997
			BR 9612272 A	21-09-1999
			CA 2241071 A1	03-07-1997
			CN 1207693 A	10-02-1999
			DE 19652841 A1	26-06-1997
			DE 59605604 D1	17-08-2000
			WO 9723307 A1	03-07-1997
			EP 0871552 A1	21-10-1998
			ES 2150153 T3	16-11-2000
			JP 2000501994 T	22-02-2000
			US 6093497 A	25-07-2000
WO 9723306	A	03-07-1997	AU 706492 B2	17-06-1999
			AU 1374597 A	17-07-1997
			BR 9612224 A	21-09-1999
			CA 2241133 A1	03-07-1997
			CN 1207692 A	10-02-1999
			DE 19652842 A1	26-06-1997
			WO 9723306 A1	03-07-1997
			EP 0902731 A1	24-03-1999
			JP 2000501993 T	22-02-2000
			TW 416976 B	01-01-2001
			US 6129989 A	10-10-2000
WO 9844060	A	08-10-1998	DE 19712940 A1	01-10-1998
			BR 9807893 A	22-02-2000
			WO 9844060 A1	08-10-1998
			EP 0970155 A1	12-01-2000
			US 6146707 A	14-11-2000
WO 0016912	A	30-03-2000	DE 19843581 A1	30-03-2000
			WO 0016912 A1	30-03-2000
			EP 1115504 A1	18-07-2001

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 01/01081

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B05D1/02 B05D1/04 B05D7/16 B05D7/00 B05D3/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B05D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 97 23307 A (BASF LACKE & FARBEN ;WIEMANN GUUDRUN (DE); GROSS LUTZ (DE); SAPPER) 3. Juli 1997 (1997-07-03) Ansprüche 1,12; Beispiele 1.1,4	1-7
X	WO 97 23306 A (BASF LACKE & FARBEN ;SAPPER GOETZ EKKEHARD (DE)) 3. Juli 1997 (1997-07-03) Seite 5, Zeile 29 - Zeile 33 Seite 8 Ansprüche 1,11	1,7

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

11. Oktober 2001

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

22/10/2001

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Stembrouck, I

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internat. Aktenzeichen

PCT/EP 01/01081

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beitr. Anspruch Nr.
X	WO 98 44060 A (WENDEL KURT ; SAPPER ECKEHARD (DE); BASF COATINGS AG (DE); SCHADE C) 8. Oktober 1998 (1998-10-08) Seite 7, Zeile 1 - Zeile 7 Seite 9, Zeile 10 - Seite 10, Zeile 16 Seite 17, Zeile 10 - Zeile 27 Beispiel 2 Ansprüche 1,7,9	1,7
P,X	WO 00 16912 A (HINTZE BRUENING HORST; BETZ PETER (DE); EHLIG CHRISTEL (DE); BASF) 30. März 2000 (2000-03-30) Anspruch 1; Beispiel 5	1,2,5,6, 8

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internat. Aktenzeichen

PCT/EP 01/01081

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9723307 A	03-07-1997	AT 194513 T	15-07-2000
		AU 717221 B2	23-03-2000
		AU 1374697 A	17-07-1997
		BR 9612272 A	21-09-1999
		CA 2241071 A1	03-07-1997
		CN 1207693 A	10-02-1999
		DE 19652841 A1	26-06-1997
		DE 59605604 D1	17-08-2000
		WO 9723307 A1	03-07-1997
		EP 0871552 A1	21-10-1998
		ES 2150153 T3	16-11-2000
		JP 2000501994 T	22-02-2000
		US 6093497 A	25-07-2000
WO 9723306 A	03-07-1997	AU 706492 B2	17-06-1999
		AU 1374597 A	17-07-1997
		BR 9612224 A	21-09-1999
		CA 2241133 A1	03-07-1997
		CN 1207692 A	10-02-1999
		DE 19652842 A1	26-06-1997
		WO 9723306 A1	03-07-1997
		EP 0902731 A1	24-03-1999
		JP 2000501993 T	22-02-2000
		TW 416976 B	01-01-2001
		US 6129989 A	10-10-2000
WO 9844060 A	08-10-1998	DE 19712940 A1	01-10-1998
		BR 9807893 A	22-02-2000
		WO 9844060 A1	08-10-1998
		EP 0970155 A1	12-01-2000
		US 6146707 A	14-11-2000
WO 0016912 A	30-03-2000	DE 19843581 A1	30-03-2000
		WO 0016912 A1	30-03-2000
		EP 1115504 A1	18-07-2001

THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☒ FADED TEXT OR DRAWING

☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)